



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 197 34 658 A 1**

(51) Int. Cl. 6:  
**E 02 F 9/22**  
B 62 D 37/00  
B 66 C 13/20

**DE 197 34 658 A 1**

(21) Aktenzeichen: 197 34 658.8  
(22) Anmeldetag: 11. 8. 97  
(43) Offenlegungstag: 18. 2. 99

(71) Anmelder:  
Mannesmann Rexroth AG, 97816 Lohr, DE

(72) Erfinder:  
Rausch, Georg, 97816 Lohr, DE; Roth, Dieter, 36381  
Schlüchtern, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	42 21 943 C2
DE	39 09 205 C1
DE	42 12 184 A1
DE	41 29 509 A1
DE	689 18 930 T2
US	54 77 677
US	50 34 892

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- (54) Hydraulische Steueranordnung für eine mobile Arbeitsmaschine, insbesondere für einen Radlader
- (57) Die Erfindung geht aus von einer hydraulischen Steueranordnung für eine mobile Arbeitsmaschine, insbesondere für ein Radlager, die in bekannter Weise mindestens einen Hydrozylinder, mit dessen Hilfe ein Arbeitswerkzeug bewegbar ist, ein Wegeventil zur Steuerung der Druckmittelwege zwischen einem Druckraum des Hydrozynders, einer Druckmittelquelle und einem Tank, einen Hydrospeicher, der über eine Füllleitung mit der Druckmittelquelle verbindbar ist, und ein Steuerventil aufweist, mit dem eine Verbindung zwischen dem Hydrospeicher und dem Druckraum des Hydrozynders auf- und zusteuierbar ist. Bei einer solchen hydraulischen Steueranordnung soll eine zusätzliche Sicherheit gegen ein Herabfallen des Arbeitswerkzeugs erreicht werden. Es ist deshalb ein entsperrbares Sperrventil vorgesehen, das dem Druckraum des Hydrozynders vorgeschaltet ist und zu ihm hin öffnet und das bei einer Betätigung des Wegeventils im Sinne des Abflusses von Druckmittel aus dem Druckraum zum Tank und bei einer Betätigung des Steuerventils im Sinne der Herstellung einer fluidischen Verbindung zwischen dem Druckraum und dem Hydrospeicher aufsteuerbar ist. Auf diese Weise wird einerseits die Absperrung des Druckraums im Hydrozyylinder, andererseits dessen Verbindung mit dem Hydrospeicher zur Dämpfung von Nickschwingungen ermöglicht.

**DE 197 34 658 A 1**

## Beschreibung

Der Erfindung geht aus von einer hydraulischen Steueranordnung, die für eine mobile Arbeitsmaschine, insbesondere für einen Radlader verwendet wird und die die Merkmale aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist.

Aus der DE 39 09 205 C1 ist es bekannt, die Nickschwün-  
gungen Radladern, die insbesondere bei gefüllter Lade-  
schaufel und höherer Fahrgeschwindigkeit auftreten, mit ei-  
nem Dämpfungssystem zu dämpfen, das Bestandteil der hy-  
draulischen Steueranordnung des Radladers ist. Zur  
Schwingungsdämpfung sind die im allgemeinen zwei hy-  
draulischen Liftzylinder zum Heben und Senken der Lade-  
schaufel über ein Sperrventil an einem Hydrospeicher an-  
schließbar, der von einer Hydropumpe über eine Fülleitung,  
die vor dem Wegeventilsteuerblock von der Pumpenleitung  
abzweigt, aufgeladen werden kann. Das zwischen dem Hy-  
drospeicher und den Liftzylindern angeordnete Absperrven-  
til ist geschlossen, solange mit der Ladeschaufel gearbeitet  
wird, und kann vom Fahrer oder automatisch geöffnet wer-  
den, sobald beim Fahren Nickschwün-  
gungen auftreten oder  
sobald die Fahrgeschwindigkeit über einem bestimmten  
Wert, z. B. über 6 km/Std. liegt.

Die Abzweigung der Fülleitung vor dem Wegeventilsteuer-  
block bringt es mit sich, daß der Hydrospeicher nicht nur  
bei einer Betätigung des den Liftzylindern zugeordneten  
Wegeventils, sondern bei einer Betätigung jedwedens Wege-  
ventils, die zu einem Druckaufbau in der Pumpenleitung  
führt, aufgeladen wird. Z.B. kann auch die Betätigung des  
zu einer hydraulischen Lenkung der Arbeitsmaschine gehö-  
renden Lenkventils zu einem Zufluß von Druckmittel zum  
Hydrospeicher führen. Ist dann auch noch das Sperrventil  
offen, so kann eine unkontrollierte Bewegung der Liftzylin-  
der stattfinden.

Ein anderes Dämpfungssystem gegen Nickschwün-  
gungen, das ebenfalls Teil der hydraulischen Steueranordnung  
einer Arbeitsmaschine ist, ist aus der DE 41 29 509 C2 be-  
kannt. Dabei zweigt die Fülleitung von einer Arbeitsleitung  
ab, die zwischen den Liftzylindern und dem diesen zugeord-  
neten Wegeventil verläuft. Das in der Fülleitung angeord-  
nete Sperrventil ist druckgesteuert und kann von dem in der  
Arbeitsleitung herrschenden Lastdruck der Liftzylinder ge-  
gen den Speicherdruck, von dem ein rückwärtiger Steuer-  
raum am Ventilglied des Sperrventils beaufschlagbar ist,  
und gegen die Kraft einer schwachen Drucksfeder geöffnet  
werden. Der Speicherdruck ist also jeweils nur geringfügig  
kleiner als der während eines Arbeitsspiels auftretende  
höchste Lastdruck der Liftzylinder. Zur Dämpfung der  
Nickschwün-  
gungen wird der rückwärtige Steuerraum des  
Sperrventils über ein Pilotventil zum Tank entlastet, so daß  
das Sperrventil öffnet und Druckmittel frei zwischen dem  
Hydrospeicher und den Liftzylindern hin und her geschoben  
werden kann.

Es ist auch bekannt, in einer hydraulischen Steueranord-  
nung mit einem Hydrozylinder und mit einem Wegeventil,  
mit dem die Druckmittelwege zwischen einem Druckraum  
des Hydrozylinders, einer Druckmittelquelle und einem  
Tank steuerbar sind, ein entsperrbares Rückschlagventil  
vorzusehen, mit dem der Druckraum weitgehend leckage-  
frei abgesperrt ist, wenn sich das Wegeventil in seiner Ruhe-  
stellung befindet. Beim Zufluß von Druckmittel zu dem  
Druckraum öffnet das Rückschlagventil in seiner Durchlaß-  
richtung. Für den Abfluß von Druckmittel aus dem Druck-  
raum muß es entsperrt werden, was von einer zweiten zu ei-  
nem zweiten Druckraum des Hydrozylinders führenden Ar-  
beitsleitung aus geschehen kann.

Einem Druckraum eines Hydrozylinders kann auch ein  
Rohrbruchsicherungsventil vorgeschaltet sein, das üblicher-

weise unmittelbar am Hydrozylinder sitzt. Ein Rohrbruchsicherungsventil ist so gestaltet, daß dem Druckraum Druck-  
mittel über ein zu dem Druckraum hin öffnendes Rück-  
schlagventil ohne weiteres zufließen kann. Für den Abfluß  
von Druckmittel aus dem Druckraum wird ein Bypass zu  
dem Rückschlagventil mehr oder weniger weit geöffnet.  
Wie z. B. aus der DE 32 39 930 C2 bekannt, wird dazu ein  
Steuerkolben proportional verstellt. Er kann dazu bei dem  
Rohrbruchsicherungsventil aus der genannten Druckschrift  
10 von demselben Vorsteuerdruck beaufschlagt werden, mit  
dem das Wegeventil in seine eine Bewegungsrichtung ange-  
steuert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydrauli-  
sche Steueranordnung mit den Merkmalen aus dem Oberbe-  
griff des Anspruchs 1 so weiterzuentwickeln, daß der  
Druckraum eines Hydrozylinders abgesperrt werden kann,  
daß jedoch trotzdem die für die Dämpfung von Nickschwün-  
gungen notwendige Verbindung zu einem Hydrospeicher  
herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einer hydraulischen Steueranord-  
nung mit Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1  
gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 dadurch  
gelöst, daß ein entsperrbares Rückschlagventil vorhanden  
ist, das dem Druckraum des Hydrozylinders vorgeschaltet  
ist und zu ihm hin öffnet und das bei einer Betätigung des  
Wegeventils im Sinne des Abflusses von Druckmittel aus  
dem Druckraum zum Tank und bei einer Betätigung des  
Steuerventils im Sinne der Herstellung einer fluidischen  
Verbindung zwischen dem Druckraum und dem Hydrospei-  
cher aufsteuerbar ist. Auf diese Weise können Druckraum  
am Hydrozylinder und Hydrospeicher miteinander verbun-  
den werden, auch wenn eine zum Hydrospeicher führende  
Zweigleitung zwischen dem Wegeventil und dem Rück-  
schlagventil an eine vom Wegeventil zum Hydrozylinder  
führende Arbeitsleitung angeschlossen ist, so daß das Rück-  
schlagventil auch hinsichtlich dieser Zweigleitung seine  
Sperrfunktion erfüllen kann. Unter einem entsperrbaren  
Rückschlagventil wird allgemein auch ein umgehbares  
Rückschlagventil, wie es z. B. bei Rohrbruchsicherungsven-  
tilen vorhanden ist, verstanden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfundungsgemäßen  
hydraulischen Steueranordnung kann man den Unteransprü-  
chen entnehmen.

Gemäß Anspruch 2 sind drei Steuerleitungen vorhanden,  
wobei die dritte Steuerleitung, an die Entsperrmittel des  
Sperrventils angeschlossen sind, über Umschaltmittel bei ei-  
ner Betätigung des Wegeventils mit einer ersten Steuerlei-  
tung und bei einer Betätigung des Steuerventils mit einer  
zweiten Steuerleitung verbunden wird. Grundsätzlich sind  
hier auch elektrische Steuerleitungen, elektrische Steuersi-  
gnale und elektrische Umschaltmittel denkbar.

Sehr oft jedoch ist das Sperrventil hydraulisch entsperr-  
bar. Eine vorteilhafte Ausgestaltung im Hinblick auf ein hy-  
draulisch entsperrbares Sperrventil ist im Anspruch 3 ange-  
geben.

Falls das Wegeventil hydraulisch betätigbar ist, so ist ein  
Vorsteuerölkreis mit einer Vorsteuerölquelle vorhanden, aus  
dem gemäß Anspruch 6 zweckmäßigerweise auch das Steu-  
eröl für das Entsperrnen des Sperrventils entnommen wird.  
Üblicherweise werden zur hydraulischen Betätigung des  
Wegeventils auf der Basis Druckreduzierventilen arbeitende  
Vorsteuerventile verwendet, die einen Zulaufanschluß und  
einen Ablaufanschluß sowie einen mit einem Steuerraum  
am Wegeventil verbundenen Ausgang besitzen. Im Zulauf-  
anschluß steht ein konstanter maximaler Vorsteuerdruck an.  
Im Ausgang wird je nach Verstellung eines Druckreduzier-  
ventils ein gegenüber dem maximalen Vorsteuerdruck ver-  
rigerter Druck eingestellt, mit dem das Wegeventil beauf-

schlagt wird. Je nach der Höhe des Druckes am Ausgang eines Druckreduzierventils wird das Wegeventil verschieden weit proportional verstellt. Zweckmäßigerweise ist nun die zweite Steuerleitung an den Teil des Vorsteuerölkreises angeschlossen, in dem der maximale Vorsteuerdruck herrscht.

Ein Vorsteuerölkreislauf ist nicht notwendig, wenn gemäß Anspruch 7 die Steuerkammer des Sperrventils über die zweite Steuerleitung mit dem Hydrospeicher verbindbar ist. Im Betrieb ist nämlich der Hydrospeicher bis zum Lastdruck, vornehmlich bis zum Erreichen eines Maximaldruckes immer bis zum in dem Druckraum des Hydrozylinders aufgetretenen höchsten Lastdruck aufgeladen, so daß bei einer Verbindung der Steuerkammer des Sperrventils mit dem Hydrospeicher eine zum Aufsteuern des Sperrventils ausreichende Druckkraft zur Verfügung steht.

Damit mit großer Sicherheit gewährleistet ist, daß sich bei nichtbetätigtem Wegeventil und nichtbetätigtem Steuerventil in der Steuerkammer des Sperrventils kein Aufsteuerdruck aufbaut, ist gemäß Anspruch 8 ein Umschaltventil vorhanden, über das in einer ersten Schaltstellung, die es bei nichtbetätigtem Steuerventil einnimmt, die zweite Steuerleitung mit Tank verbunden ist. Als Umschaltventil, das die dritte Steuerleitung im Sinne einer Maximaldruckauswahl entweder mit der ersten Steuerleitung oder mit der zweiten Steuerleitung verbindet, kann dann ein einfaches hydraulisches Wechselventil verwendet werden.

Mehrere Ausführungsbeispiele einer erfundungsgemäßen hydraulischen Steueranordnung sind in den Zeichnungen dargestellt. Anhand dieser Ausführungsbeispiele wird die Erfindung nun näher erläutert.

Es zeigen

**Fig. 1** das erste Ausführungsbeispiel, bei dem eine Steuerkammer eines entsperrbaren Rückschlagventils aus dem Vorsteuerölkreislauf zur Betätigung des Wegeventils über ein Umschaltventil und ein Wechselventil mit Druck beaufschlagbar ist,

**Fig. 2** die zweite Ausführung, bei der die Druckbeaufschlagung des Steuerraums am Rückschlagventil vom Hydrospeicher aus erfolgt und

**Fig. 3** die dritte Ausführung, bei der eine erste Steuerleitung oder eine zweite Steuerleitung über ein elektrisch betätigbares Umschaltventil mit einer zur Steuerkammer des entsperrbaren Rückschlagventils führenden dritten Steuerleitung verbindbar ist.

Die gezeigten hydraulischen Steueranordnungen sind jeweils für Radlader, Traktoren, Teleskop-Handler oder andere Maschinen vorgesehen und umfassen einen Steuerblock 10 mit mehreren Wegeventilen, insbesondere auch mit einem Wegeventil 11, das eine federzentrierte Mittelstellung einnehmen kann und mit dem zwei als Differentialzylinder ausgebildete Hydrozylinder 12 ansteuerbar sind, mit denen z. B. der Ausleger eines Radladers gehoben und abgesenkt werden kann. Das Wegeventil 11 besitzt einen ersten Arbeitsanschluß 13, von dem eine erste Arbeitsleitung 14 zu den bodenseitigen Druckräumen 15 der Hydrozylinder 12 führt. Eine zweite Arbeitsleitung 16 verläuft zwischen einem zweiten Arbeitsanschluß 17 des Wegeventils 11 und den kolbenstangenseitigen Druckräumen 18 der Hydrozylinder 12. Über einen Druckanschluß und einen Tankanschluß können die beiden Arbeitsanschlüsse 13 und 17 mit einer Druckmittelquelle und mit einem Tank 27 verbunden werden.

Von der Arbeitsleitung 14 zweigt eine Fülleitung 20 ab, die über ein Sperrventil 22 zu einem Hydrospeicher 21 führt. Das Sperrventil 22 ist als 2-Wege-Einbauventil ausgebildet und weist ein bewegliches Ventilglied 23 auf. Dieses ist ein Stufenkolben, der mit der Stirnseite des im Durchmesser kleineren Kolbenabschnitts nach Art eines Sitzven-

tils auf einem Sitzkegel aufsitzt kann. An der besagten Stirnfläche wird das Ventilglied 23 vom in der Arbeitsleitung 14 herrschenden Druck, also vom Lastdruck der beiden Hydrozylinder 12 in Öffnungsrichtung beaufschlagt. An der

5 Ringfläche zwischen den beiden Kolbenabschnitten des Ventilglieds 23 wirkt über einen Anschluß 61 einer Platte 26, in der sich das Ventilglied 23 befindet, der Speicherdruck in Öffnungsrichtung. In Schließrichtung wird das Ventilglied 23 von einem in einem rückwärtigen Steuerraum

10 24 herrschenden Druck und von einer Druckfeder 25 beaufschlagt, der ein Druck von etwa 3 bis 4 bar äquivalent ist.

Auf die Platte 26 mit dem 2-Wege-Einbauventil 22 sind zwei weitere Ventile aufgebaut. Das erste Ventil 30 ist ein 3/2-Wegeventil mit einem ersten Eingang 31, der mit dem

15 zwischen der Arbeitsleitung 14 und dem Sperrventil 22 befindlichen Abschnitt der Fülleitung 20 verbunden ist, und mit einem zweiten Eingang 32, der mit dem Hydrospeicher 21 verbunden ist. Ein Ausgang 33 des Wegeventils 30 ist in Abhängigkeit vom Lastdruck in der Arbeitsleitung 14 entweder mit dem Eingang 31 oder mit dem Eingang 32 verbindbar. Und zwar wirkt im Sinne einer Verbindung des Ausgangs 33 mit dem Eingang 32 eine einstellbare Druckfeder 34 auf das nicht näher dargestellte Ventilglied des Ventils 30. Im Sinne einer Verbindung des Ausgangs 33 mit dem

20 Eingang 31 wird das Ventilglied von dem Druck im Eingang 31, also vom Lastdruck der Hydrozylinder 12 beaufschlagt.

25 Vom Ausgang 33 des Wegeventils 30 führt ein Steuerkanal 41 zu einem Anschluß P eines Steuerventils 42, das ein 4/2-Wegeventil ist. Dessen Ventilglied nimmt unter der Wirkung einer Druckfeder 43 eine Ruhestellung ein, in der Durchgang zwischen dem Anschluß P und einem Anschluß A besteht, der mit dem Steuerraum 24 des Sperrventils 22 verbunden ist. Ein Tankanschluß T und ein weiterer Anschluß B des Steuerventils 42 sind in dessen Ruhestellung

30 abgesperrt. Der Tankanschluß ist über durch die Gehäuse der verschiedenen Ventile hindurchführende Kanäle mit einem Leckanschluß Y der Platte 26 verbunden. Der Anschluß B des Steuerventils 42 ist mit dem rückwärtigen Steuerraum eines zweiten sich in der Platte 26 befindlichen

35 2-Wege-Einbauventils 45 verbunden, über das die kolbenstangenseitigen Druckräume 18 der Hydrozylinder 12 mit einem Tankanschluß T der Platte 26 verbunden werden können. Das Ventilglied des Steuerventils 42 kann von einem Elektromagneten 44 in eine Schaltstellung gebracht werden,

40 in der der Anschluß P abgesperrt und die beiden Anschlüsse A und B mit dem Anschluß T verbunden.

45 Damit die bodenseitigen Druckräume 15 der Hydrozylinder 12 in der Ruhestellung des Wegeventils 11 leckölfrei abgesperrt sind, ist diesen Druckräumen ein sich in der Arbeitsleitung 14 befindliches entsperrbares Rückschlagventil 50 vorgeschaltet, das zu den Druckräumen hin öffnet. Das Rückschlagventil 50 ist hydraulisch entsperrbar. Dazu ist an eine Steuerkammer 51 eine Steuerleitung 52 angeschlossen, die bei den Ausführungen nach den **Fig. 1** und **2** mit dem

50 Ausgang eines Wechselventils 53 verbunden ist. Die Steuerleitung 52 ist die dritte Steuerleitung im Sinne der Patentansprüche. Zwischen dem einen Eingang des Wechselventils 53 und der Arbeitsleitung 16, die zu den kolbenstangenseitigen Druckräumen 18 der Hydrozylinder 12 führt, erstreckt

55 sich eine Steuerleitung 54, die die erste Steuerleitung im Sinne der Patentansprüche ist. Eine weitere Steuerleitung

60 55, die zweite Steuerleitung im Sinne der Patentansprüche, verläuft bei den Ausführungen nach den **Fig. 1** und **2** zwischen dem zweiten Eingang des Wechselventils 53 und einem Anschluß 56 eines 3/2-Wegeventils 57, dessen bewegliches

65 Ventilglied unter der Wirkung einer Druckfeder 58 eine Ruhelage einnimmt, in der der Anschluß 56 mit einem Tankanschluß T verbunden ist, und von einem Elektroma-

gneten 59 in eine Position gebracht werden kann, in der der Anschluß 56 mit einem Druckanschluß P verbunden ist.

Bei der Ausführung nach Fig. 1 ist das Wegeventil 11 des Steuerblocks 10 hydraulisch proportional betätigbar, wobei die Vorsteuerdrücke mit Hilfe eines hydraulischen Vorsteuergerätes 65 erzeugt und über Steuerleitungen 66 an das Wegeventil 11 gegeben werden. Der Steuerölversorgung dient eine Steuerölspumpe 67, von der eine Druckleitung 68 zum Vorsteuergerät 65 führt. Durch ein Druckbegrenzungsventil 69 wird in der Druckleitung 68 ein Druck von z. B. 30 bar aufrechterhalten. Dies ist der maximale Vorsteuerdruck, mit dem das Wegeventil 11 beaufschlagt werden kann. Der Druckanschluß P des Umschaltventils 57 ist mit der Druckleitung 68 verbunden.

Sollen die Kolbenstangen der Hydrozylinder 12 ausgefahren werden, so wird das Wegeventil in eine solche Richtung betätigt, daß der Arbeitsleitung 14 Druckmittel von einer Hydropumpe zufüllen kann. Das Rückschlagventil 50 öffnet und die Kolbenstangen fahren aus, wobei in den Druckräumen 15 der Hydrozylinder 12 sowie in der Arbeitsleitung 14 ein durch die Last, die von den Hydrozylindern bewegt wird, bestimmter Lastdruck herrscht. Solange der Lastdruck in der Arbeitsleitung 14 unterhalb des an der Druckfeder 34 des Wegeventils 30 eingestellten Drucks verbleibt, schaltet dieses den Speicherdruck über das Steuerventil 42 zum rückwärtigen Steuerraum 34 des Sperrventils 22 durch. Der Lastdruck öffnet nun das Sperrventil 22 immer dann, wenn er mindestens um die der Kraft der Druckfeder 25 äquivalente kleine Druckdifferenz über dem Speicherdruck liegt. Es kann dann Druckmittel über die Füllleitung 20 in den Hydrospeicher 21 gelangen, so daß dieser, sieht man einmal von der Kraft der schwachen Druckfeder 25 ab, immer auf den größten während eines Arbeitsspiels aufgetretenen Lastdruck in der Arbeitsleitung 14 aufgeladen ist. Dabei ist zu berücksichtigen, daß auch das Rückschlagventil 50 mit einer Schließfeder ausgestattet sein kann. Der Druck in dem Leitungsabschnitt der Arbeitsleitung 14 zwischen dem Wegeventil 11 und dem Rückschlagventil ist dann um eine der Kraft dieser Schließfeder äquivalente kleine Druckdifferenz größer als der Druck in den Druckräumen 15 des Hydrozylinders 12. Macht man die äquivalenten Druckdifferenzen der Schließfeder und der Druckfeder 25 des Ventils 22 gleich groß, so ist der Druck im Hydrospeicher 21 gleich dem größten in den Druckräumen 15 aufgetretenen Druck. Wenn der Lastdruck am Ventil 30 die Kraft der Druckfeder 34 zu überwinden vermag, bleibt das Sperrventil 22 geschlossen. Denn nach einer Umschaltung des Ventils 30 steht im rückwärtigen Steuerraum 24 des Sperrventils 22 der Lastdruck an, so daß im Verein mit der Druckfeder 25 das Sperrventil 22 sicher gehalten wird. Der Druck im Hydrospeicher 21 kann deshalb den an der Druckfeder 34 des Ventils 30 eingestellten Wert nicht übersteigen. Aus Sicherheitsgründen ist jedoch zusätzlich ein Druckbegrenzungsventil 60 vorgesehen, dessen Eingang mit dem Hydrospeicher 21 verbunden ist.

In der Arbeitsleitung 16 und in den kolbenstangenseitigen Druckräumen 18 der Hydrozylinder 12 herrscht während des Ausfahrens der Kolbenstangen ein Druck in der Nähe des Tankdrucks.

Es sei angenommen, daß die Ladeschaufel eines Radladers beladen und mit dem Radlader zu einer Abladestelle gefahren wird. Willkürlich durch den Fahrzeugführer, wenn Nickschwingungen auftreten, oder automatisch bei einer bestimmten Geschwindigkeit der mobilen Arbeitsmaschine, z. B. bei einer Geschwindigkeit von 6 km/Std., werden der Elektromagnet 44 des Steuerventils 42 und der Elektromagnet 59 des Umschaltventils 57 bestromt, so daß diese beiden Ventile aus den in Fig. 1 gezeigten Ruhestellungen in

die jeweils andere Schaltstellung umschalten. Nun ist der rückwärtige Steuerraum 24 des Sperrventils 22 über das Steuerventil 42 mit dem Anschluß Y der Platte 26 verbunden und damit zum Tank 27 entlastet.

Das Ventilglied 23 des Sperrventils 22 wird vom Speicherdruck und vom Druck in der Arbeitsleitung 14 von seinem Sitz abgehoben. Die Steuerleitung 55 wird über das Umschaltventil 57 mit der Druckleitung 68 verbunden, so daß an dem einen Eingang des Wechselventils 53 ein Druck in Höhe des maximalen Vorsteuerdrucks ansteht. Dieser Druck wird, da am anderen Eingang des Wechselventils 53 Tankdruck herrscht, vom Wechselventil auf die Steuerleitung 52 und von dort in die Steuerkammer 51 des entsperrbaren Rückschlagventils 50 gegeben. Dieses öffnet, so daß eine offene Verbindung zwischen dem Hydrospeicher 21 und den Druckräumen 15 der Hydrozylinder 12 besteht. Da der Speicherdruck 21 dem während des Arbeitsspiels maximal erreichten Druck entspricht, erfolgt beim Öffnen des zuletzt öffnenden Ventils 22 oder 50 kein Absacken der Kolbenstangen der Hydrozylinder 12, sondern allenfalls ein leichtes Anheben der Ladeschaufel. Es mag zwar sein, daß während des Arbeitsspiels Lastdrücke auftreten, die das Ventil 30 zum Schließen bringen und denen deshalb der Ladeczustand des Hydrospeichers nicht folgt. Diese Lastdrücke treten jedoch nur in besonderen Situationen, z. B. beim Losreißen eines im Erdreich verankerten Gegenstandes oder beim Fahren der Ladeschaufel gegen einen Anschlag auf, sind jedoch nicht durch das Gewicht der Ladeschaufel und des Ladegutes bedingt, das allein beim Fahren des Radladers wirkt. Der Ladeczustand des Hydrospeichers 21 reicht deshalb immer, um die Ladeschaufel auf dem Niveau zu halten, die diese beim Öffnen des Ventils 22 oder des Ventils 50 einnimmt.

Über das durch das Umschalten des Steuerventils 42 ebenfalls geöffnete Ventil 45 kann Druckmittel aus den kolbenstangenseitigen Druckräumen 18 der Hydrozylinder 12 in den Tank verdrängt werden. Ein Nachsaugen kann über Nachsaugventile erfolgen, die dem Wegeventil 11 zugeordnet sind. Damit können Volumenänderungen der Druckräume 18 ausgeglichen werden, die während der offenen Verbindung der Druckräume 15 mit dem Hydrospeicher 21 auftreten.

Die Ausführung nach Fig. 2 ist weitgehend gleich derjenigen nach Fig. 1, so daß im folgenden nur auf die Unterschiede eingegangen, im übrigen jedoch auf die Beschreibung der Ausführung nach Fig. 1 verwiesen wird. Es verläuft nun eine hydraulische Leitung 75 zwischen dem Druckanschluß P des Umschaltventils 57 und einem Anschluß 60 der Platte 26, der intern mit einem zweiten Anschluß 61 verbunden ist, der in der Verbindung zwischen dem Sperrventil und dem Hydrospeicher 21 liegt. Am Druckanschluß P des Umschaltventils 57 steht also der Speicherdruck an. Da der Hydrospeicher während des Arbeitsspiels mit der schon erwähnten Einschränkung immer auf den höchsten in den Druckräumen 15 der Hydrozylinder 12 aufgetretenen Lastdruck aufgeladen ist, steht bei der willkürlichen oder automatischen Betätigung des Umschaltventils 57, die zusammen mit der Betätigung des Steuerventils 42 erfolgt, der Speicherdruck zur Verfügung, um das Rückschlagventil 50 zu entsperren. Die Wegeventile des Steuerblocks 10 können wie bei der Ausführung nach Fig. 1 hydraulisch betätigbar sein. Es ist jedoch ohne weiteres auch eine elektrische oder mechanische Betätigung möglich. Ein Vorsteuerölkreislauf ist nicht notwendig.

Auch die Ausführung nach Fig. 3 stimmt im Hinblick auf den Steuerblock 10, die Hydrozylinder 12, den Hydrospeicher 21, die Ventile 22, 30, 42, 45 und 50 mit den Ausführungen nach den Fig. 1 und 2 überein. Mit der Ausführung

nach Fig. 2 besteht insofern die weitere Übereinstimmung, als das Rückschlagventil 50 zum Ent sperren vom Hydro speicher 21 aus mit Druck beaufschlagt wird. Es ist nun je doch das Wechselventil 53 gemäß Fig. 2 durch ein Umschaltventil 75 ersetzt, das unter der Wirkung einer Druckfeder 76 eine Ruhestellung einnimmt, in der die dritte Steuerleitung 52 mit der ersten Steuerleitung 54 verbunden ist. Das Ventil 75 kann durch einen Elektromagneten 77, der zugleich mit dem Elektromagneten 44 des Steuerventils 42 ange steuert wird, in eine zweite Schaltstellung gebracht werden, in der die dritte Steuerleitung 52 mit der zweiten Steuerleitung 55 verbunden ist, die unmittelbar zum Anschluß 60 der Platte 26 führt. Eine Entlastung der Steuerleitung 55 zum Tank ist also bei der Ausführung nach Fig. 3 nicht vor gesehen, könnte jedoch auch da z. B. durch ein weiteres Umschaltventil ermöglicht werden.

## Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung für eine mobile Arbeitsmaschine, insbesondere für einen Radlader, mit mindestens einem Hydrozylinder (12), mit dessen Hilfe ein Arbeitswerkzeug bewegbar ist, mit einem Wegeventil (11) zur Steuerung der Druck mittelwege zwischen einem Druckraum (15) des Hydrozy linders (12), einer Druckmittelquelle und einem Tank (27), mit einem Hydrospeicher (21), der über eine Fülleitung (20) mit der Druckmittelquelle verbindbar ist, und mit einem Steuerventil (42), mit dem eine Verbin dung zwischen dem Hydrospeicher (21) und dem Druckraum (15) des Hydrozy linders (12) auf- und zu steuerbar ist, gekennzeichnet durch ein entsperrbares Sperrventil (50), das dem Druckraum (15) vorgeschal tet ist und zu ihm hin öffnet und das bei einer Betäti gung des Wegeventils (11) im Sinne des Abflusses von Druckmittel aus dem Druckraum (15) zum Tank (27) und bei einer Betätigung des Steuerventils (42) im Sinne der Herstellung einer fluidischen Verbindung zwischen dem Druckraum (15) und dem Hydrospei cher (21) auf steuerbar ist. 20
2. Hydraulische Steueranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrventil (50) bei einer Betätigung des Wegeventils (11) über eine erste Steuerleitung (54) mit einem Steuersignal und bei einer Betätigung des Steuerventils (42) über eine zweite Steuerleitung (55) mit einem Steuersignal beaufschlag bar ist, und daß Umschaltmittel (53, 75) vorhanden sind, die in Abhängigkeit von der Betätigung des Steuerventils (42) eine zwischen ihnen und den Entsperr mitteln (51) des Sperrventils (50) verlaufende dritte Steuerleitung (52) mit der ersten Steuerleitung (54) oder der zweiten Steuerleitung (55) verbinden. 30
3. Hydraulische Steueranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrventil (50) hy draulisch entsperrbar ist und eine Steuerkammer (51) aufweist, zu der die hydraulische, dritte Steuerleitung (52) führt, daß ein Umschaltventil (53, 75) vorhanden ist, das mit dem Steuerventil (42) betätigbar ist, und daß die dritte Steuerleitung (52) in der einen Schaltstel lung des Umschaltventils (53, 75) und bei einer Betäti gung des Wegeventils (11) im Sinne eines Abflusses vom Druckmittel aus dem Druckraum (15) des Hydrozy linders (12) mit der hydraulischen, ersten Steuerlei tung (54) und in der anderen Schaltstellung des Umschaltventils (53, 75) mit der hydraulischen, zweiten Steuerleitung (55) verbunden ist. 40
4. Hydraulische Steueranordnung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die erste Steuerleitung (54) mit einem zweiten Druckraum (18) des Hydrozy linders (12) verbunden ist.

5. Hydraulische Steueranordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegeventil hydra uatisch durch Beaufschlagung mit einem Vorsteuerdruck betätigbar ist und daß der Vorsteuerdruck auch in der ersten Steuerleitung ansteht.
6. Hydraulische Steueranordnung nach einem der An sprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vor steuerölkreislauf mit einer Vorsteuerölquelle (67) vor handen und das Wegeventil (11) hydraulisch durch Zu fluß von Vorsteueröl aus dem Vorsteuerölkreislauf be tätigbar ist und daß das Sperrventil (50) durch Zu fluß von Vorsteueröl aus dem Vorsteuerölkreislauf über die zweite Steuerleitung (55) entsperrbar ist.
7. Hydraulische Steueranordnung nach einem der An sprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steu erkammer (51) des Sperrventils (50) über die zweite Steuerleitung (55) mit dem Hydrospeicher (21) ver bindbar ist.
8. Hydraulische Steueranordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Umschaltventil (57) vorhanden ist und daß die zweite Steuerleitung (55) in einer ersten Schaltstellung des Umschaltventils (57) mit dem Tank (27) und in einer zweiten Schaltstel lung des Umschaltventils (57) mit einer Druckmittel quelle (21, 67) verbunden ist.
9. Hydraulische Steueranordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wechselventil (53) vorhanden ist, das Sinne einer Maximaldruckauswahl zwischen der ersten Steuerleitung (54) und der zweiten Steuerleitung (55) wirkt und jeweils diejenige dieser beiden Steuerleitungen (54, 55), in der der höhere Druck herrscht, mit der dritten Steuerleitung (52) ver bindet.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

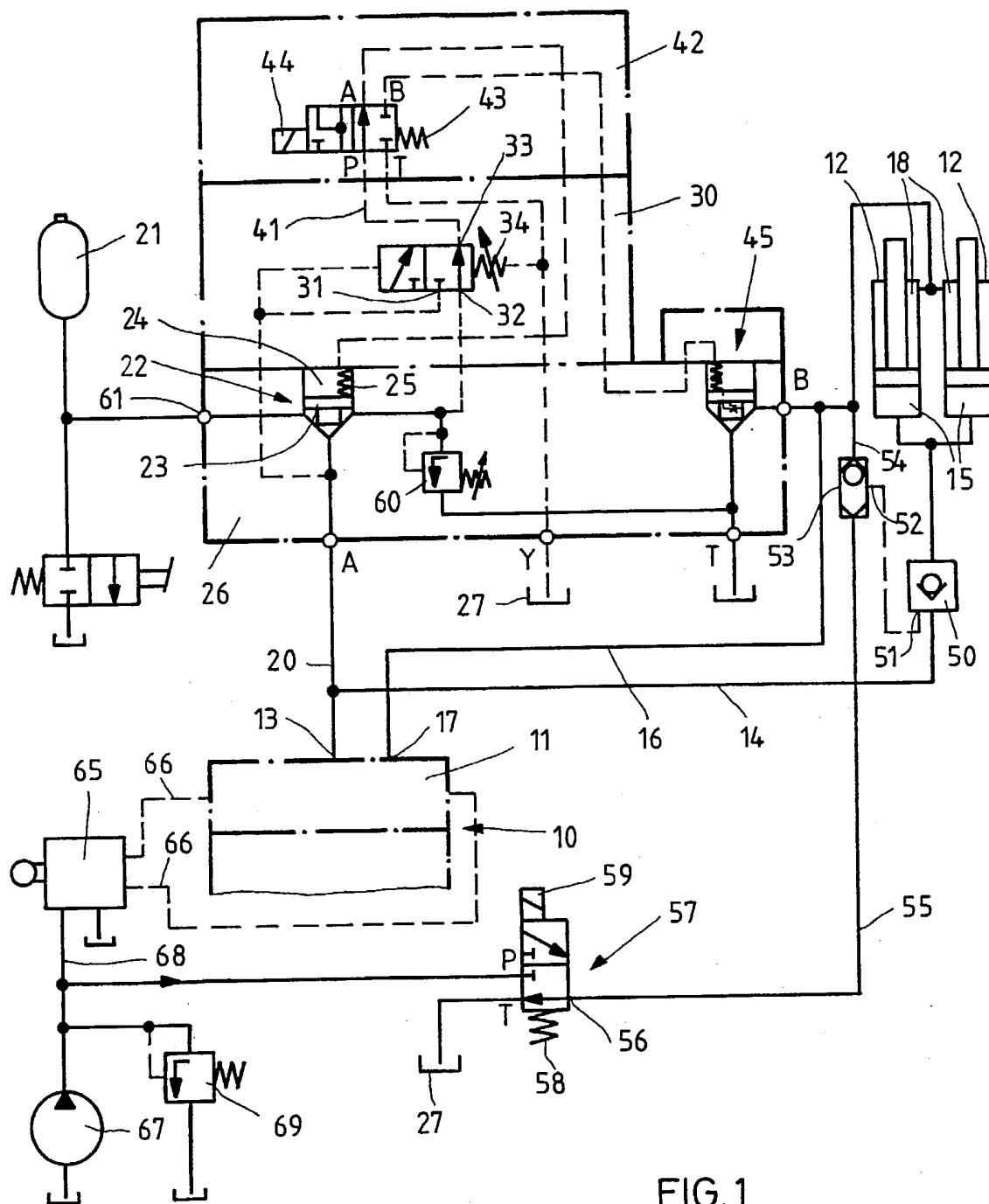


FIG. 1

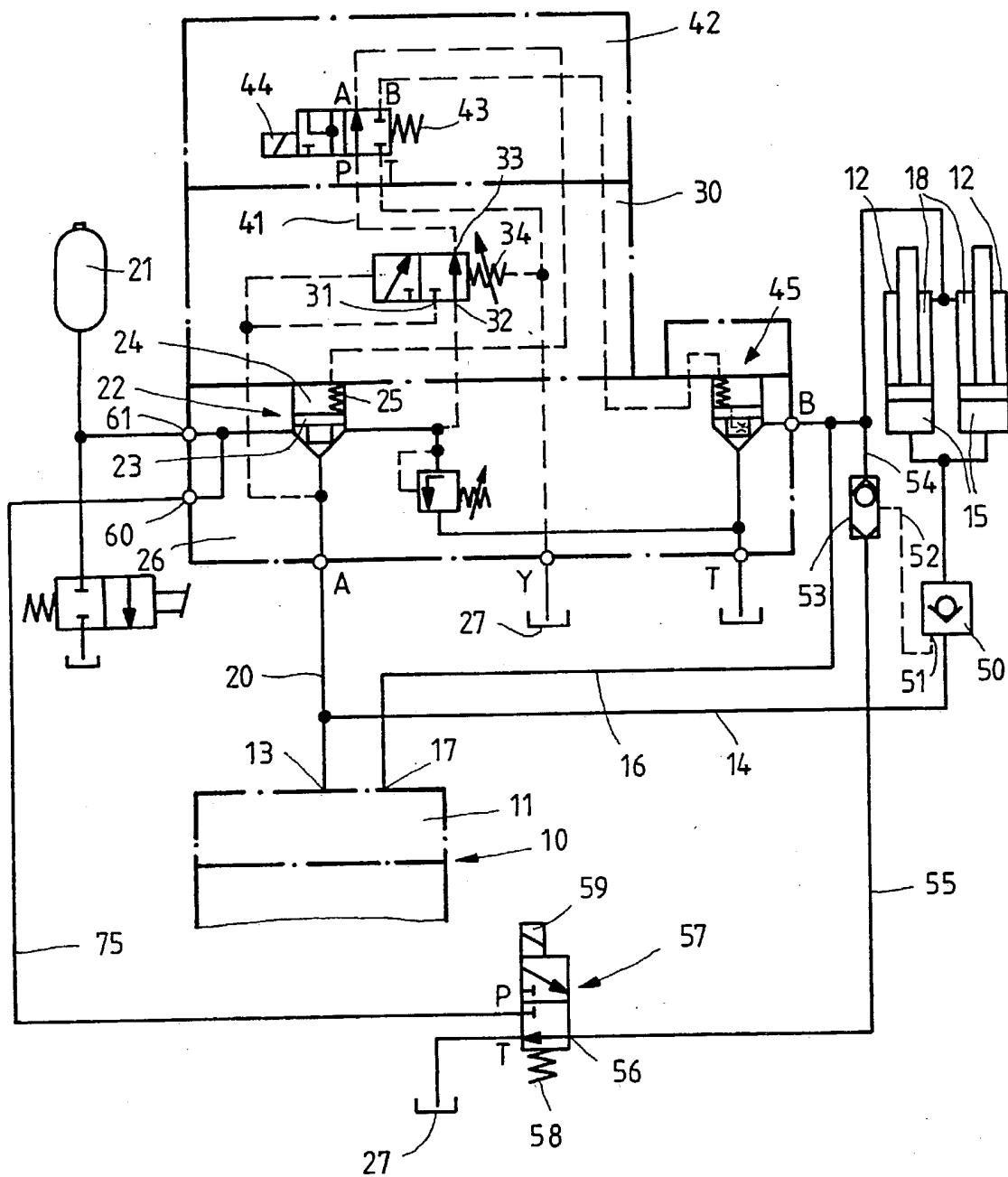


FIG. 2

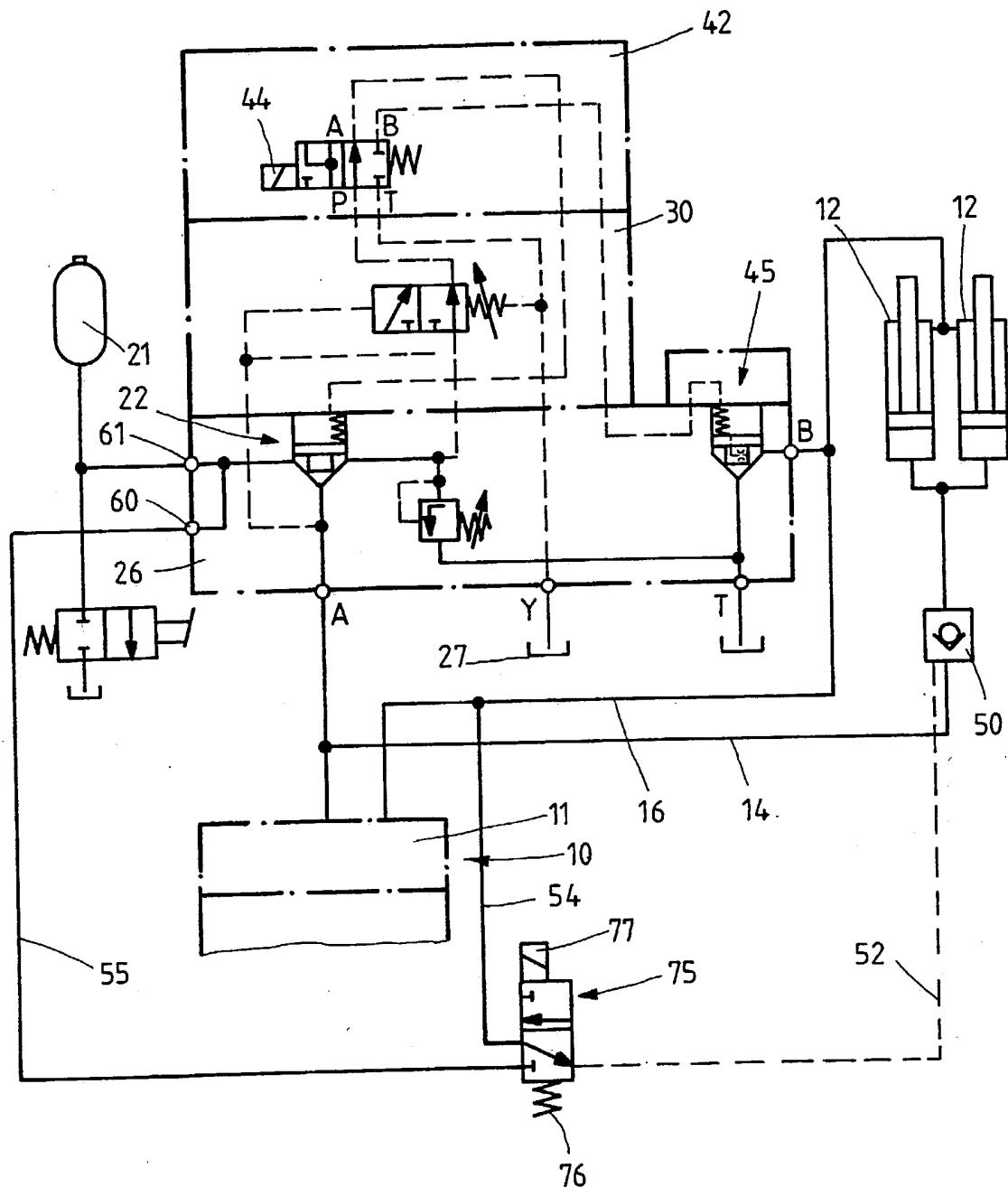


FIG.3